

PUB-NO: JP407194960A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07194960 A

TITLE: METHOD FOR CONTROLLING FEEDING AMOUNT OF ADDITIVE LIQUID IN ROLLING GRANULATOR AND ITS APPARATUS

PUBN-DATE: August 1, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKANO, RYUICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON SPINDLE MFG CO LTD	

APPL-NO: JP06192842

APPL-DATE: July 25, 1994

INT-CL (IPC): B01J 2/14; B01J 4/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To make automatic continuous operation of a granulating machine possible by a method wherein a powder and an additive liq. are respectively continuously fed in an inclined pan granulating tray and when granulation is performed by rotating the granulating tray, the surface water content of the granulated granule is measured and the amt. of feeding of the additive liq. is controlled thereby.

CONSTITUTION: Excess and shortage of the amt. of feeding of a liq. is calculated and the amt. of feeding of the liq. is controlled by measuring the surface water content of a powder granulated by means of rotation of a granulating tray 3. It is possible thereby to control easily the water content included in the granule, to feed always a proper amt. of an additive liq. to the powder and to perform well granulation. In this case, an apparatus 20 for controlling the amt. of feeding of the additive liq. is provided with an ejecting nozzle 21 arranged in facing to the granulating tray 3, a valve 23 for adjusting the amt. of feeding of the liq. and a water content measuring tool 24 for the granulated granule provided on an additive liq. feeding pipe 22 connecting the nozzle with a pump P and an operating circuit 25 adjusting the amt. of ejected water from the nozzle in accordance with the amt. of water content detected of the granule. As the water content measuring tool 24, e.g. an infrared water content meter is used.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-194960

(43) 公開日 平成7年(1995)8月1日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 1 J 2/14
4/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-192842

(22) 出願日 平成6年(1994)7月25日

(31) 優先権主張番号 特願平5-326128

(32) 優先日 平5(1993)11月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000229047

日本スピンドル製造株式会社

兵庫県尼崎市潮江4丁目2番30号

(72) 発明者 中野 龍一

大阪府茨木市蔵垣内2丁目4番11号

(74) 代理人 弁理士 林 清明 (外1名)

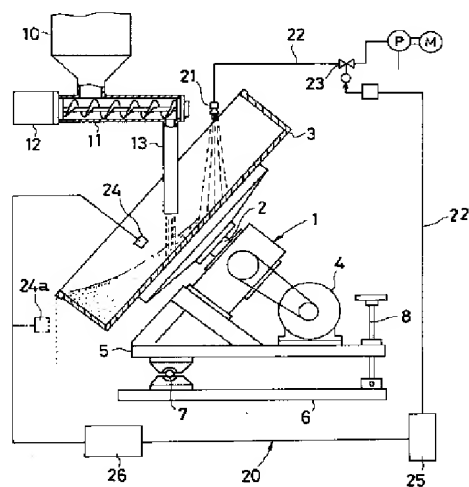
(54) 【発明の名称】 転動造粒機の添加液供給量制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 造粒粒体の含有水分を測定し、供給液量の調整を自動的に行う。

【構成】 傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とをそれぞれ連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体の表面水分を測定し、添加液の送り出し液量を規制する。この際造粒粒体の表面水分の測定に代えて造粒中の粒体を撮像器により撮像し、粒体の色のコントラストの変化から、その含有水分を測定するようにしてもよい。

【効果】 造粒粒子の表面水分を測定することにより転動粒子の含有水分の測定を行うため、測定が容易である。この際、上記表面水分の測定に代えて撮像器により撮像し粒体の色のコントラストの変化からその含水量を検出するときは、撮像器は造粒皿から遠距離の位置に設置することができる。



- 1 パン型造粒機
- 3 造粒皿
- 20 添加液供給量制御装置
- 21 噴射ノズル
- 23 供給液量調整弁
- 24 水分測定器
- 25 演算回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とをそれぞれ連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体の表面水分を測定し、添加液の供給量を制御することを特徴とする転動造粒機の添加液量制御方法。

【請求項2】 造粒粒体の表面水分の測定は、造粒皿内の造粒中の粒体表面の水分測定を行うことを特徴とする請求項1記載の転動造粒機の添加液供給量制御方法。

【請求項3】 傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とを連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体表面の水分を測定する水分測定器と、粉体に対する添加液の供給量を決定する演算回路及び供給液量調整弁とを備え、粒体表面の水分量に応じて添加液の供給量を制御することを特徴とする転動造粒機の添加液供給量制御装置。

【請求項4】 傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とをそれぞれ連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体を撮像器により撮影し、該粒体の含水量による色のコントラストの変化を検出し、添加液の供給量を制御することを特徴とする転動造粒機の添加液供給量制御方法。

【請求項5】 撮像機は、造粒皿内の造粒中の粒体を撮影することを特徴とする請求項4記載の転動造粒機の添加液供給量制御方法。

【請求項6】 傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とを連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体を撮影する撮像器と、粉体に対する添加液の供給量を決定する演算回路及び供給液量調整弁とを備え、粒体の含水量による色のコントラストの変化を撮像器により検出し、該コントラストの変化に応じて添加液の供給量を制御することを特徴とする転動造粒機の添加液供給量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は転動造粒機、特にパン形造粒機に対する添加液供給量制御方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上記転動造粒機は、パン形造粒皿を傾斜して支持し、これに粉体（例えばダスト）と添加液（通常は水、またはこれに適宜の凝集剤あるいは結合剤を添加）とを供給し、造粒皿の回転に伴う遠心力で持ち上げられ、その自重によって下方への落下により造粒し、かつ所定の大きさの粒体に成長させ、オーバフローにより排出するようにしたものである。この際、粉体の供給は一般にスクリーコンベアにより一定量を連続して供給し、添加液の供給は造粒粒体の湿度等を目視により判断して人為的に調節する手段が採られている。

【0003】しかし供給される粉体は必ずしも常時一定

であるとは限らず、単位時間当たりの供給量が変動するのが一般的である。このため常時作業者がこれを監視し、液量調整を行う必要があるが、往々にして供給液量に過不足を生じ造粒不能となる等の欠点がある。

【0004】このため、さきに粉体供給量を連続して計量し、供給される粉体と添加液との比を予め設定した比率に制御保持すべく上記計量値を基準として添加する添加液の送り出し液量を規制する方法を提案されている

（特願平4-75464号）。この方法の概略を図8に示す。粉体Wはこれを取納するホツパ50からスクリーコンベア51に供給される。52はスクリーコンベア駆動モータ、53は該コンベアの排出口である。また結合液供給手段54はポンプPと造粒機1のパン形造粒皿3に対向して配備されるスプレーノズル55と、該スプレーノズル55とポンプPとを連結する結合液供給パイプ56並びにポンプ駆動モータMとからなり、ポンプ駆動モータMは可変速モータとし、ポンプPによる送り出し圧力、即ちポンプPの回転数を適宜選択する。

【0005】上記スクリーコンベア51から排出される粉体Wは、粉体供給量計測手段60、例えばインパクト流量センサにより計測され、所定角度に傾斜して取付けられた造粒皿3に供給される。61は重量換算器を示す。その数値は比率設定器62に入力される。同時に供給パイプ56の液圧は圧力センサ63により検知し、その出力は比率設定器62に入力される。比率設定器62は両者の比を予め設定された数値と比較し、供給粉体に対する供給液量、即ち供給パイプ56の圧力を流量調整弁で決定し液圧調整器64に所要液圧を指令してもよいし、回転数制御器（インバータ）65を介してポンプ駆動モータMの回転数を制御するようにしてもよい。このときの液圧は圧力センサにより検知してフィードバックされ、所定の供給液量を保持するようにして自動運転化を試みた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記方法によるときは、粉体の成分が一定のときは問題はないが、粉体の成分が変動するときは、粉体：供給液の比率を変更する必要がある。例えば都市ゴミの焼却炉から発生する灰の造粒処理に際しては、排出される灰成分は燃焼物の成分により一定せず、従ってその都度相違する。しかも廃ガス中の有毒ガス、例えばHClの処理のため、廃ガス中に消石灰を吹き込む手段が採られている。この吹き込みはHClの濃度に応じて行われるもので、従って処理灰の成分は常に変動している。従って造粒に際しては、これに応じて供給液量を調節する必要があるが、成分に応じて供給液量をコントロールするこの操作は極めて手数を要する等の問題がある。

【0007】本発明はかかる点に鑑み、造粒される粉粒体表面の水分を測定し、これにより供給液量の調整を正確に行い、パン形造粒機の自動連続運転を可能ならしめ

ることを目的とする。

【0008】また、他の発明は、造粒中の粉粒体の含有水分の測定を間接的に行い、粉粒体に供給する水分量の調整を容易に行い、パン形造粒機の自動連続運転を可能ならしめることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための第1の発明は上記造粒機における添加液供給量制御方法に関し、傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とをそれぞれ連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体の表面水分を測定し、添加液の供給液量を制御するようにしたものである。

【0010】また第2の発明は上記造粒粒体の表面水分の測定は、造粒皿内の造粒中の粒体表面の水分測定を行うことを要旨とするものである。

【0011】また第3の発明は上記方法を実施する装置に関し、傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とを連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体表面の水分を測定する水分測定器と、粉体に対する添加液の供給量を決定する演算回路及び供給液量コントロール弁とを備え、粒体表面の水分量に応じて添加液の供給量を制御することを要旨とするものである。

【0012】また第4の発明は、上記造粒機における粒体の含有水分を間接的に測定し添加液供給量を制御する方法に関し、傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とをそれぞれ連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体を撮像器により撮影し、該粒体の含水量による色のコントラストの変化を検出し、添加液の供給量を制御することを要旨とするものである。

【0013】また第5の発明は、上記第4の発明における撮像機は、造粒皿内の造粒中の粒体を撮影することを要旨とするものである。

【0014】また第6の発明は、上記第4の発明を実施する装置に関し、傾斜するパン形造粒皿に粉体と添加液とを連続して供給し、造粒皿を回転して造粒する造粒機において、造粒される粒体を撮影する撮像器と、粉体に対する添加液の供給量を決定する演算回路及び供給液量調整弁とを備え、粒体の含水量による色のコントラストの変化を撮像器により検出し、該コントラストの変化に応じて添加液の供給量を制御することを要旨とするものである。

【0015】

【作用】粒体に含有される水分量を粒体の表面で計測し、これに基づき添加液の供給量を制御する。従って粉体供給量及びその成分に変動を生じても、これに応じて供給液量は自動的に調整される。この際、粒体の含有水分の測定は、直接水分測定器により粒体表面の水分を測定してもよく、または含有水分による粒体表面の色のコ

ントラストの変化を測定する間接測定によつてもよい。

【0016】

【実施例】図1乃至図4は本発明の第1の実施例に関し、1はパン形造粒機を示す。このパン形造粒機1は駆動軸2の一端に前記パン形造粒皿3を取付け、駆動モータ4により所定速度にて回転する。この駆動軸2は取付台5上に傾斜して取付けられ、取付台5は一端を基台6に軸支7され、他端には昇降ねじ杆8を取付け、造粒皿3を任意の角度に調整保持する。

10 【0017】10は処理粉体収納用ホツパ、11はスクリューコンベア、12は該コンベアの駆動モータ、13は排出管を示し、ホツパ内の粉体を略々一定速度で造粒皿3の適所に供給する。

【0018】20は添加液供給量制御装置を示し、造粒皿3に対向して配備される噴射ノズル21と、該ノズルとポンプPとを連結する添加液供給管22に設けられる供給液量調整弁23及び造粒される粒体の水分測定器24並びに検出される粒体の水分量に応じノズル21からの噴射水量を調整する演算回路25とを備える。水分測定器24は、例えば赤外線水分計を使用する。これは赤外線を照射し、粒体表面からの反射光により水分の有無及びその水分量を検出するもので、水分の存在により特定波長の光が反応することを利用したものである。26は水分変換器を示す。

【0019】次に本発明による転動造粒に必要な水分量の測定の原理を説明する。元来、上記転動造粒機は、図3に示す如く、造粒皿3に供給される粉体wは造粒皿を回転することにより上方に移行し噴射ノズル21から噴出される噴霧水は、各粉体素子aを核として表面に付着して水膜bを形成し、粗粒体p1を構成する。この粗粒体p1は造粒皿の回転に伴い上方に移行し自重で落下することにより粗粒体p1は相互に結合即ち転動造粒されて大きな粒体p2となり、この粒体p2相互は同様にして再結合し転動造粒作用により表面に粉体を付着して雪だるま式に成長し大きな粒体p3となる。以下これを繰り返して粒体p4となり、所定の大きさの粒体pnに成長した後遠心力の作用で造粒皿2の一辺から放出される。

【0020】この際、粒体の核相互間には上記転動による遠心力と落下による圧密とにより図4に示す如く結合皮膜を形成するに必要な一定の厚さの液膜cを残して圧接され、余剰の水分は外部に押し出されて外部液膜dを形成する。この外部液膜に粉体が付着して更に造粒されるも、造粒される粒体の大きさは造粒皿の径、傾斜角、回転数、その深さ等の運転初期条件あるいは粉体量、粉体成分等により決定される。従って排出される粒体の含有水分には限度があり、供給水が過剰のときは、粒体に付着することなく過剰水分は造粒皿内に残留し、これを繰り返すことにより、ついには造粒皿内はドロドロの流動状となり、造粒は不可能となつて運転を停止し、これを

掻き出さねばならず、係る作業は極めて手数を要する等の問題がある。

【0021】この理由は、一般の混練作業では、供給される粉体と液との比率は任意とすることが可能で、排出される混練物の粉体と液との比率は供給時の比率と同一でそのまま送り出される。従って自動化が可能である。しかし、転動造粒においては粒体は転動により遠心力と落下による圧密を受け、粉体相互間の液膜の厚さは必然的に薄くなる。即ち所定径に造粒するためには、粒体内部の含有水分は供給される粉体と液との比率に関係なく一定である。従って粒体の含有水分の変動は外部液膜dの厚さの変動となり、かつその許容値は僅少である。従って外部液膜の厚さを測定すれば粒体の含有水分の測定が可能である。

【0022】または供給液量が不足するときは、最初のうちは排出される転動粒体は必要とする水分を吸収し所定径に成長して排出されるも、このため造粒皿内は順次水分が不足し、ついには所定径に造粒されず、排出されるおそれがある。

【0023】このため、造粒される粒体表面の水分を測定することにより、外部液膜dの厚さの僅かな変動を検知し供給液量の過不足を判定することが出来る。この際、水分の測定として、図1に示す如く造粒皿3から排出される所定径の粒体に対向して上記水分計24aを対設してもよいが、好ましくは造粒皿3内の転動造粒中の粒体表面の水分を測定する。これは例えば造粒皿3の径が3mのとき、粉体の供給から粒体として排出するまでに約30分を要する。従って造粒完了後の粒体の水分測定では、応答処置が遅れる恐れがあり、即応処理のためには造粒皿3内の造粒中の粒体の表面水分を測定することが好ましい。

【0024】図2は造粒皿3の平面図を示す。B、Cはそれぞれ粉体、添加液の供給位置を示す。この造粒皿を矢符A方向に回転するとき、前記要領で供給される粉体と水分とは、最初は両者は混合し、順次造粒されるもので、図中e部は粉状態部、f部は造粒され若干小粒体となつた造粒過程部、g部は略々完成された径の粒体群集合部で、パン型造粒皿による造粒はこれらの分級作用を有する特徴があり、従って水分測定は上記造粒過程部fの水分を測定することが好ましい。

【0025】上記水分測定器24により測定された数値は水分変換器26により水分量に変換され、演算回路25はこの水分量の過不足を算出し、噴射ノズル21に対する供給液量調整弁23を作動しノズル21からの吐出量を調整する。

【0026】次に図5は添加液量制御装置の他の例を示す。上述の実施例の添加液量制御装置20は、粒体の表面水分を水分測定器24により測定する例を示したが、本実施例は粒体の含有水分を間接的に測定する例を示す。

【0027】即ち本実施例の添加液量制御装置30は、前記噴射ノズル21と共に粒体の含有水分測定器31とを備える。この含有水分測定器31は、粒体が含有する水分によりその色のコントラストが変化することを利用し、そのコントラストの変化を測定することにより含有水分量を計測する水分の間接的測定を行うもので、含有水分測定器31は撮像器を以て構成し、造粒皿3内の造粒中の粒体を撮影するように対設される。

【0028】なお、この場合の撮像器31としては、粒体の水分に応じてのコントラストの変化（通常白黒の変化）を検出する、即ち画像情報処理の容易なCCD方式の固体撮像素子（画素）を備えたカメラ（以下CCDカメラという）を用いる。このカメラにより撮像する粒体の色のコントラストを検出し、白色部又は黒色部の面積を測定するようにしたもので、その一例を図6に示す。

【0029】図6は、造粒された粒体の粒子構造を表す写真で、(a)は通常のカメラにより撮影した撮像図（原画像）を示し、(b)は(a)の原画像を白黒の2値で表した画像を示す。この場合において、粒体は乾燥状態では白色を呈し、水分を含むに従い、黒色（灰色）に変化する。なお、図6(a)の粒体は最適の水分を含んでいるものとする。この状態では粒体の白黒の比率即ち含有水分は測定できないが、これを処理した図6

(b)の白色部の面積を図5に示す面積計算部32において計算し、基準値として演算回路33に記憶し、演算回路33において測定値をこの基準値と比較し、供給液量調整弁23または、コンベア11の駆動モータ12の回転数を制御するようにしたもので、添加液量制御装置30のその他の構造は前例と同様であり、同一部品には同一符号を付して説明を省略する。

【0030】含水率の変動により粒体の色は変化するが、この変化を原画像を白黒の2値で表した画像（模式図）で示すと図7のようになる。図7において、(a)は標準含水率の粒体を、(b)は水分過少の粒体を、(c)は水分過多の粒体を、それぞれ示す。

【0031】図7(b)の供給水分が不足している状態では、粒体の白色部の面積が(a)の標準含水率の場合に比して多くなる。この白色部の面積は、面積計算部32により計算され、この状態では、演算回路33は供給液量調整弁23を作動し、ノズル21からの吐出量を調整する。なお、この場合粉体送り出し用コンベア11の駆動モータ12の回転を制御し、粉体送り出し量を制御する。また、図7(c)の供給水分が過剰となっている状態では、粒体の白色部の面積が(a)の標準含水率の場合に比して少なくなる。この白色部の面積は、面積計算部32により計算され、この状態では、演算回路33は供給液量調整弁23を作動し、ノズル21からの吐出量を調整するとともに、コンベア11の駆動モータ12の回転を速め、粉体の送出し量を増し、粉体と液量との比を制御し、粒体の含有水分を調整する。

【0032】なお、この実施例のCCDカメラの撮像によるときは、前例の赤外線による水分測定器に比し、造粒皿内の粒体に対し、遠隔の距離から測定できる利点がある。即ち赤外線水分測定器では、粒体に対し近接した位置（例えば20乃至30センチの距離）に設置する必要があるが、CCDカメラによるときは、造粒皿の上方の離れた位置（例えば50センチ以上）に設置することができる。従って造粒皿内の雰囲気の良い場所を避けて設置することができる利点を有する。

【0033】

【発明の効果】以上の如く本発明は、造粒皿の回転によって造粒される粒体の表面水分量を測定することにより供給液量の過不足を算出し、供給液量を制御するようにしたから、粒体の含有水分の制御が容易であり、粉体に対し添加液は常に適量が供給されて造粒を良好に行うことができ、粉体の供給量及びその成分が変動してもこれに対する所要の添加液が供給され過不足を生じることがなく、該過不足による造粒障害を防止し、運転の自動化を可能とすることができる。この場合、上記粒体表面の水分の測定に代えて、造粒中の粉体の含水量による色のコントラストの変化から粒体の含水量を測定する間接測定により測定するようにしてもよい。この方式によるときは、コントラストを測定するカメラは、被測定物である粒体に対し、遠距離から測定することが出来、造粒皿内の粉体が飛散する雰囲気に影響されることがない等の利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転動造粒機の添加液供給量制御方法の全体説明図である。

【図2】造粒皿の平面図を示す。

【図3】造粒要領の説明図である。

【図4】造粒された粒体の一部拡大説明図である。

【図5】添加液供給量制御方装置の他の例を示す実施例の全体説明図である。

【図6】造粒された粒体の粒子構造を表す写真で、

(a)は通常のカメラにより撮影した撮像図（原画像）を示し、(b)は(a)の原画像を白黒の2値で表した画像を示す。

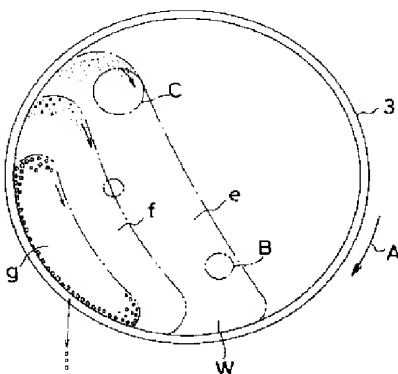
【図7】粒体の含水率による図6(b)の変化を示す模式図で、(a)は標準含水率の粒体を、(b)は水分過少の粒体を、(c)は水分過多の粒体を、それぞれ示す。

【図8】従来の転動造粒機の添加液供給量制御方法の説明図である。

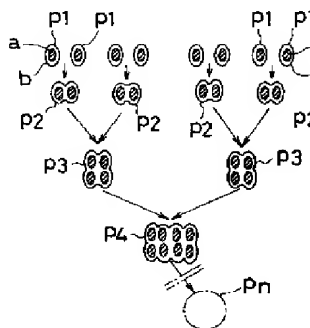
【符号の説明】

- 1 造粒機
- 3 造粒皿
- 20 添加液供給量制御装置
- 21 噴射ノズル
- 23 供給液量調整弁
- 24 水分測定器
- 25 演算回路
- 30 添加液供給量制御装置
- 31 撮像器

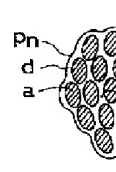
【図2】



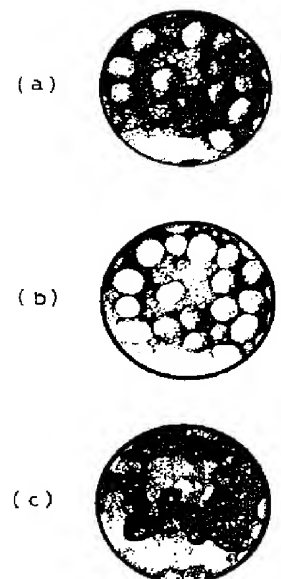
【図3】



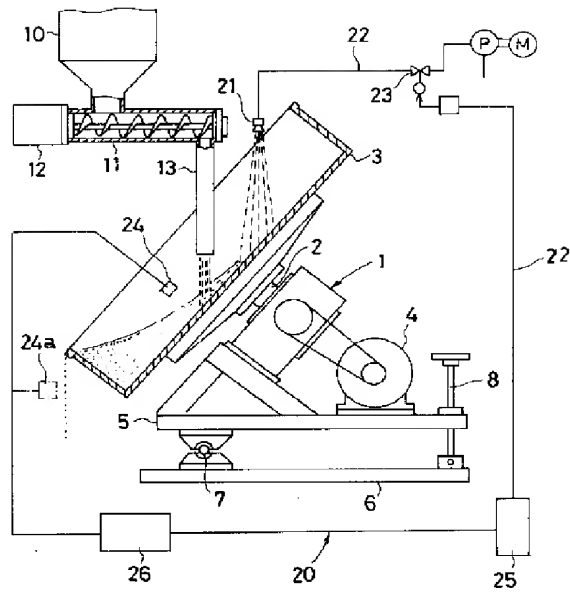
【図4】



【図7】

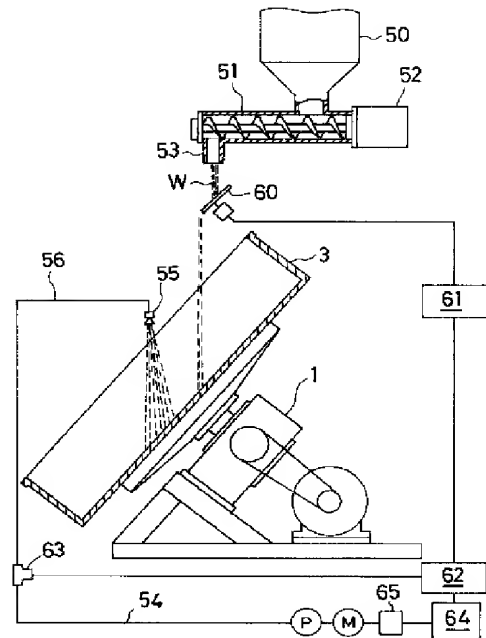


【図1】

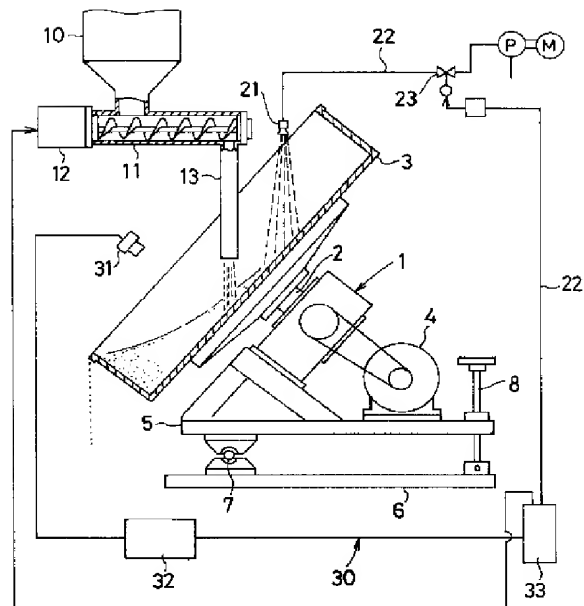


- 1 バン型造粒機
- 3 造粒皿
- 20 添加液供給量制御装置
- 21 噴射ノズル
- 23 供給液量調整弁
- 24 水分測定器
- 25 環流回路

【図8】



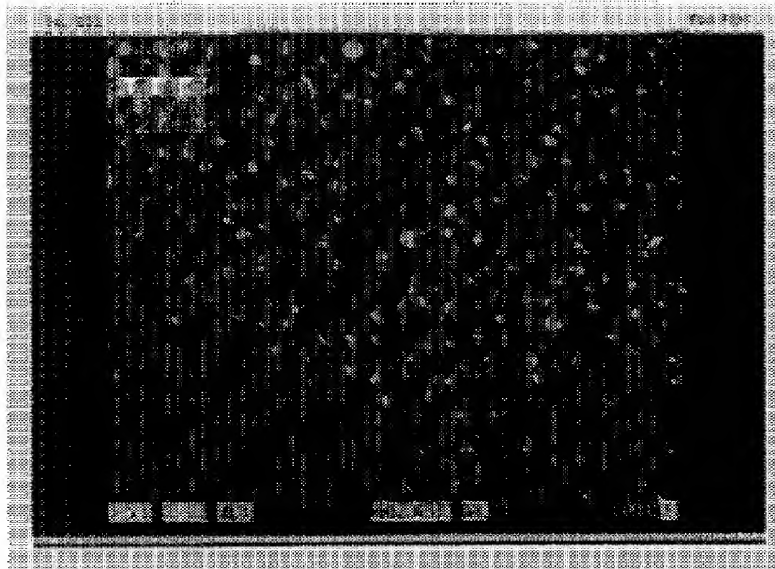
【図5】



【図6】

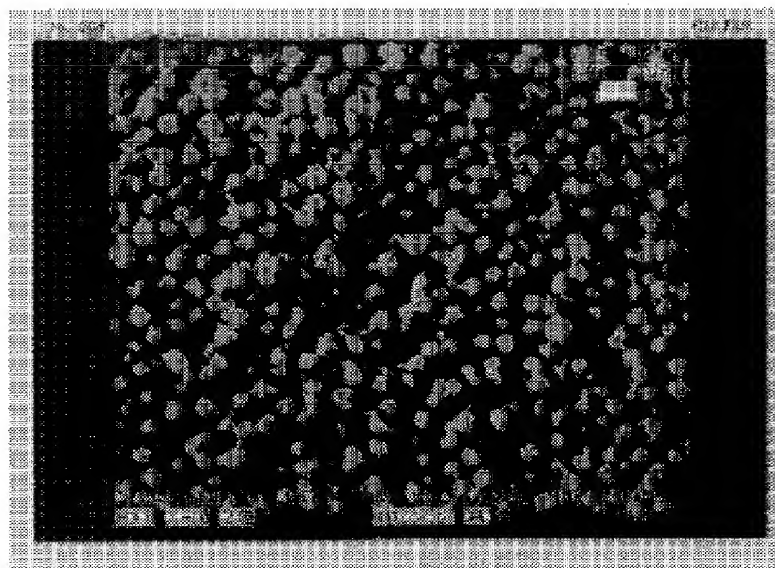
図面代用写真

(a)



写真

(b)



写真